

OPTICAL CONNECTION COMPONENT AND ITS MANUFACTURE

Veröffentlichungsnr. (S k.) JP11202149
 Veröffentlichungsdatum : 1999-07-30
 Erfinder : SUKEGAWA TAKESHI; KOBAYASHI TATSUSHI; ARISHIMA KOICHI;
 HIRAYAMA MAMORU
 Anmelder : TOMOEGAWA PAPER CO LTD;; NIPPON TELEGR & TELEPH
 CORP <NTT>
 Veröffentlichungsnummer : JP11202149
 Aktenzeichen:
 (EPIDOS-INPADOC-normiert) JP19980007122 19980119
 Prioritätsaktenzeichen:
 (EPIDOS-INPADOC-normiert)
 Klassifikationssymbol (IPC) : G02B6/255; G02B6/04; G02B6/42
 Klassifikationssymbol (EC) :
 Korrespondierende
 Patentschriften JP3313060B2

Bibliographische Daten

PROBLEM TO BE SOLVED: To save the space for congested optical fiber wiring and to easily make an optical connection.

SOLUTION: The optical connection component consists of an optical fiber wiring member 5 formed by optionally wiring optical fibers 3 on a two-dimensional plane and optical connector members 5 where the optical fibers are fixed, and optical fibers 3b led out of the optical fiber wiring member and optical fibers 3c fixed to an optical connector are joined together by fusion splicing connection to form a fusion splicing connection part 3a. This optical connection component is manufactured by individually producing the optical fiber wiring member having the optical fibers wired optionally on the two-dimensional plane and the optical connector member where the optical fibers are fixed and joining the end parts of the optical fibers led out of the optical fiber wiring member and the end parts of the optical fibers of the optical connector member by fusion splicing connection.

Daten aus der esp@cenet Datenbank - - I2

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-202149

(43)Date of publication of application : 30.07.1999

(51)Int.Cl.

G02B 6/255

G02B 6/04

G02B 6/42

(21)Application number : 10-007122

(71)Applicant : TOMOEGAWA PAPER CO LTD
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 19.01.1998

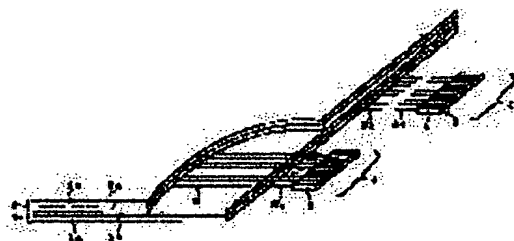
(72)Inventor : SUKEGAWA TAKESHI
KOBAYASHI TATSUSHI
ARISHIMA KOICHI
HIRAYAMA MAMORU

(54) OPTICAL CONNECTION COMPONENT AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To save the space for congested optical fiber wiring and to easily make an optical connection.

SOLUTION: The optical connection component consists of an optical fiber wiring member 5 formed by optionally wiring optical fibers 3 on a two-dimensional plane and optical connector members 5 where the optical fibers are fixed, and optical fibers 3b led out of the optical fiber wiring member and optical fibers 3c fixed to an optical connector are joined together by fusion splicing connection to form a fusion splicing connection part 3a. This optical connection component is manufactured by individually producing the optical fiber wiring member having the optical fibers wired optionally on the two-dimensional plane and the optical connector member where the optical fibers are fixed and joining the end parts of the optical fibers led out of the optical fiber wiring member and the end parts of the optical fibers of the optical connector member by fusion splicing connection.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3313060
[Date of registration]	31.05.2002
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-202149

(43)公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

G 0 2 B 6/255
6/04
6/42

G 0 2 B 6/24 3 0 1
6/04 A
6/42

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-7122

(22)出願日 平成10年(1998) 1月19日

(71)出願人 000153591

株式会社巴川製紙所
東京都中央区京橋1丁目5番15号

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 助川 健

静岡県静岡市用宗巴町3番1号 株式会社
巴川製紙所技術研究所内

(72)発明者 小林 辰志

静岡県静岡市用宗巴町3番1号 株式会社
巴川製紙所技術研究所内

(74)代理人 弁理士 渡部 剛 (外1名)

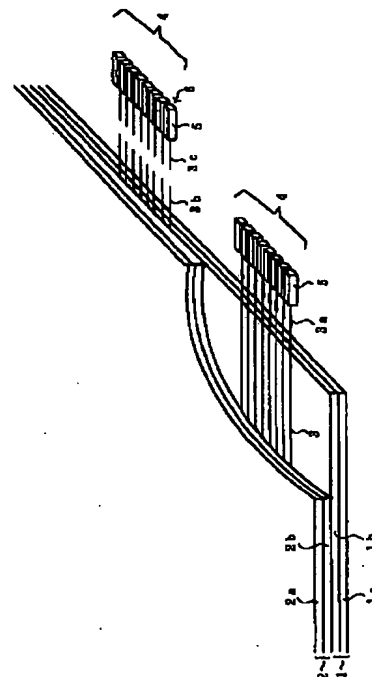
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学接続部品およびその作製方法

(57)【要約】

【課題】輻輳した光ファイバ配線に対して省スペース化が可能であり、簡単に光学接続ができる新規な光学接続部品およびその作製方法を提供する。

【解決手段】光学接続部品は、複数の光ファイバ3を2次元平面上に任意に配線した光ファイバ配線部材10と、光ファイバが固定されている複数の光コネクタ部材5とからなり、光ファイバ配線部材10から引き出された各光ファイバ3bと光コネクタに固定されている光ファイバ3cとが、融着接続によって接合されて融着接続部3aを形成している。この光学接続部品は、複数の光ファイバを2次元平面上に任意に配線した光ファイバ配線部材と、光ファイバを固定した光コネクタ部材とをそれぞれ別個に作製し、次いで、該光ファイバ配線部材から引き出された各光ファイバの端部と、光コネクタ部材の光ファイバの端部とを融着接続により接合することによって作製する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の光ファイバを2次元平面上に任意に配線した光ファイバ配線部材と、光ファイバが固定されている複数の光コネクタとからなり、該光ファイバ配線部材から引き出された各光ファイバと光コネクタに固定されている光ファイバとが、融着接続によって接合されて融着接続部を形成していることを特徴とする光学接続部品。

【請求項2】 光ファイバがカーボンコート光ファイバである請求項1に記載の光学接続部品。

【請求項3】 融着接続部を形成している各光ファイバが、硬化性樹脂で被覆されているか、または接着剤層を設けたシート状物または板状物によって支持されていることを特徴とする請求項1に記載の光学接続部品。

【請求項4】 光コネクタが多芯コネクタであることを特徴とする請求項1に記載の光学接続部品。

【請求項5】 接着剤層を設けたシート状物または板状物が、所望の立体形状を有することを特徴とする請求項3に記載の光学接続部品。

【請求項6】 光コネクタに光ファイバを固定して光コネクタ部材を作製し、複数の光ファイバを2次元平面上に任意に配線した光ファイバ配線部材から引き出された各光ファイバの端部に、該光コネクタ部材の光コネクタに固定された光ファイバの端部を融着接続によって接合することを特徴とする光学接続部品の作製方法。

【請求項7】 光ファイバ配線部材から引き出された各光ファイバの端部近傍および光コネクタに固定された光ファイバの端部近傍の樹脂ジャケットおよび／またはカーボン層を除去する工程、光ファイバ配線部材から引き出された各光ファイバの端部と、光コネクタに固定された光ファイバの端部とを融着接続によって接合する工程、および所望により光ファイバの融着接続部にカーボン層を形成する工程を含むことを特徴とする請求項5に記載の光学接続部品の作製方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、光素子、光回路パッケージ、光回路装置等の光通信、光情報処理に用いられる光素子、部品、装置間を相互に接続するための光学接続部品（光配線板）およびその作製方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、光素子、光回路パッケージ、光回路装置等を相互に光学的に接続するには、光コネクタが用いられている。光学的な接続で信頼性の点で最も重要な部品は、この光コネクタであり、従来から、光学損失が少なく、信頼性が高く、取り扱い易い種々の光コネクタが提案されている。ところが、光ファイバを光コネクタに固定する場合、光ファイバの切断、被覆材の処理、光コネクタのV型溝或いは、フェルルールへの光ファイバの固定、端面研磨等の精密な処理が必要であり、製

品の出荷に際しては、光学的な性能を検査、選別することが要求される。

【0003】ところで、光回路パッケージ内の複数の光素子の接続や、複数の光回路パッケージ相互間、或いは光パッケージを搭載する光回路装置との光学接続では、一般に光素子や光回路パッケージ、光回路装置等の端部に光コネクタを配置して、光ファイバによって相互に接続している。その場合、光ファイバは余長を持って配置する必要があるため、例えば、光回路パッケージ上や光回路装置の内部および／または背面では、光ファイバによる複雑な配線が鳥の巣状に、または輻輳して張り巡らされ、そのために大きな空間を占めているのが現状である。このような複雑で場所を必要とする光学接続方法に対して、より簡便な方法として、光学接続部品（光配線板）を用いた光学相互接続装置が提案され、回路パッケージ間等を相互に容易に光学接続できることが期待されている（特許第2574611号公報参照）。

【0004】ところが、特許第2574611号公報に記載の従来の光配線板では、光ファイバ配線部材を作製した後、光ファイバ配線部材上で直接光コネクタが接続されている。このため、光ファイバの配線数が多い場合、または大きなサイズの光配線板を製造する場合には、光ファイバ配線部材上の光ファイバを光コネクタに固定するための作業が技術的に困難であるという製造上の問題があった。また、光コネクタに光ファイバを固定する作業において、光コネクタ組み付けにおける製造上の歩留まりが、直接光配線板の歩留まりに影響し、特に接続する光コネクタの数が多い場合には、光配線板の製造歩留まりが低下する原因になっていた。

【0005】また、上記従来の技術においては、光ファイバ配線部材上で光ファイバが直接光コネクタに固定されているため、光ファイバ配線部材と光コネクタとが同一平面上に存在しなければならない。ところが、この光配線板を接続する相手側の光コネクタは、光配線板と同一平面上にない場合も多く、光配線板の平面と任意の角度（多くは90°）を持つ例がある。したがって、光配線板はそれ自体がフレキシブルであることが必須の要件になっている。さらにその柔軟性を利用して光パッケージや光回路装置に接続する場合、光配線板には自己支持性をもつ強度が必要であるので、曲げ半径が大きくなる。そのため、コネクタ接続に要するタブ（余長部分）が大きくなるという問題があった。

【0006】さらにまた、光ファイバ配線部材上の光ファイバに直接光コネクタを固定した従来の光配線板では、ホルダと称する保護カバーを一括して組み付けて光ファイバ配線部材と光コネクタとを力学的に結合する工夫がなされている。このため、従来の光配線板では、光ファイバ配線部材の所望の部分（以下、「ポート」という。）において、複数の光ファイバが一括して一つの光コネクタに固定されており、それが、光素子、光回路パ

パッケージ、光回路装置等の一つの光コネクタに接続されることになる。したがって、光配線板の製造に際して、接続させる相手の光素子、光回路パッケージ、光回路装置等の光コネクタに対応して、それぞれ個別にポートを作製することが必要であり、使用上および製造上制約を受けると共に、ポートの数も増えるため、光配線板の小型化、省スペース化の点でも問題があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来の技術における上記のような問題点を解決することを目的としてなされたものである。すなわち、本発明の目的は、上記のように輻輳した光ファイバ配線に対して、省スペース化が可能であって、簡単に光学接続ができる新規な光学接続部品およびその作製方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の光学接続部品は、複数の光ファイバを2次元平面上に任意に配線した光ファイバ配線部材と、光ファイバが固定されている複数の光コネクタとからなり、該光ファイバ配線部材から引き出された各光ファイバと光コネクタに固定されている光ファイバとが、融着接続によって接合されて融着接続部を形成していることを特徴とする。

【0009】この場合、光ファイバは、カーボンコート光ファイバであってもよい。また、光ファイバ配線部材から引き出された融着接続部を形成している各光ファイバは、硬化性樹脂の被覆によって補強されていてもよく、または接着剤層を設けたシート状物または板状物によって支持されていてもよい。さらに、接着剤層を設けたシート状物または板状物は、所望の立体形状を有していてもよい。

【0010】本発明の光学接続部品の作製方法は、光コネクタに光ファイバを固定して光コネクタ部材を作製し、複数の光ファイバを2次元平面上に任意に配線した光ファイバ配線部材から引き出された各光ファイバの端部に、光コネクタ部材の光コネクタに固定された光ファイバの端部を融着接続によって接合することを特徴とする。より具体的には、光ファイバ配線部材から引き出された各光ファイバの端部近傍および光コネクタに固定された光ファイバの端部近傍の樹脂ジャケットおよび／またはカーボン層を除去する工程、光ファイバ配線部材から引き出された各光ファイバの端部と、光コネクタに固定された光ファイバの端部とを融着接続によって接合する工程、および所望により光ファイバの融着接続部にカーボン層を形成する工程を含むことを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の光学接続部品の一例の概略構成図であり、図2はその要部の拡大した図であって、本発明を説明するために一部の光コネクタが分離された状態で示されている。光学接続部品

は、光ファイバ配線部材10と複数の光コネクタ5とから構成されている。光ファイバ配線部材において、基材1はベース材1a上に感圧接着剤層1bが設けられたものであって、複数の光ファイバ3が所望の形に配置されている。光ファイバの上には、保護材2が設けられている。図2の場合、保護材2は、感圧接着剤層2bを設けたベース材2aより構成されている。2次元平面上に配線された光ファイバ3は、所望の複数のものが集められてポート4を構成し、各光ファイバの端部がポートから外部に伸びて光コネクタ5に固定されている。本発明の場合、ポートから外部に引き出された各光ファイバが、光コネクタ部材6に接続されている。すなわち、ポートから外部に引き出された各光ファイバ3bの端部が、光コネクタ5に固定されている光ファイバ3cの端部に融着接続によって接合されて、融着接続部3aを形成している。

【0012】図3は、本発明の光学接続部品の他の一例の要部の概略構成図である。この図においては、基材1には、光ファイバを引き出すための凸状のポート部7が複数個設けられている。基材1の上には、図示していない接着剤層を介して光ファイバの配線が施されており、そして所望の光ファイバ3が凸状ポート部7の側面中央部から、直角に曲げられて引き出されている。各光ファイバ3の引き出し部分には、光コネクタ5に固定された光ファイバと接合された融着接続部3aが形成されている。なお、8は、粘着剤を塗布したプラスチックフィルム等の保護材であって、配線された光ファイバ上に貼り付けられている。

【0013】本発明における光ファイバ配線部材において、配線された光ファイバを支持する基材は、特に限定されるものではなく、例えば、ガラス-エポキシ複合基板、ポリエステルフィルム、ポリイミドフィルム等、通常電気部品、電子部品で使用される基材ならば、如何なるものでも使用することが可能である。また、本発明においては、光ファイバ配線部材は可撓性である必要はなく、剛直なものでもよいから、基材としては、例えば、剛直な高分子基板、セラミック基板等を使用することもできる。また、その形状も如何なるものでもよい。

【0014】基材の上に配線される光ファイバは、光学接続部品の適用目的に応じて適宜選択して使用され、例えば、石英またはプラスチック製のシングルモード光ファイバ、マルチモード光ファイバ等が好ましく使用される。また、光ファイバは、カーボンコート光ファイバであるのが好ましい。一般に光ファイバの寿命を決める大きな要因としては、雰囲気の水、水素の侵入があげられるが、カーボンコート光ファイバは、水および水素の侵入が抑えられるため、高い信頼性と寿命が得られるからである。また、本発明の光学接続部品では、通常の光ケーブルのごとき耐環境性能を付与するケーブル外皮を設けないため、信頼性の高いカーボンコート光ファイバを

用いるのがより有効である。

【0015】上記基材上に光ファイバを固定するための接着剤としては、配線される光ファイバの曲げで生じる張力に対応して光ファイバの形状を維持する接着力を有するものであれば、如何なるものでも使用でき、例えば、ウレタン系、アクリル系、エポキシ系、ナイロン系、フェノール系、ポリイミド系、ビニル系、シリコン系、ゴム系、フッ素化エポキシ系、フッ素化アクリル系等各種の感圧接着剤（粘着剤）、熱可塑性接着剤、熱硬化性接着剤を使用することができる。光ファイバの配線の容易さからは、感圧接着剤および熱可塑性接着剤が好ましく使用される。光ファイバが配線された基材は、そのままで用いてもよいが、保護材として、有機高分子被覆層を設けてもよく、また、プラスチックまたはセラミック等のシートまたは板状物でカバーしてもよい。

【0016】上記の光配線部材において、その基材端面の所定の位置（ポート）から、光コネクタに接続するための光ファイバが引き出されており、その端面が、光コネクタに固定された光ファイバの端面と融着接続により接合されている。本発明において使用される光コネクタは特に限定されるものではないが、好適には、単芯または多芯の小型光コネクタが選択される。例えば、MPOコネクタ、MTコネクタ、MUコネクタ、FPCコネクタ（NTT R&D, Vol. 45, No. 6, 589頁参照）等があげられる。

【0017】特に、多数の光ファイバの接続では、多芯コネクタの使用が不可欠となる。しかし、多芯コネクタを用いる場合、従来の光学接続部品の作製法であるコネクタと配線板の光ファイバの接続を直接行う方法では、多芯コネクタの歩留まりは、コネクタ1個あたりの歩留まりの多芯数の累乗となり、非常に小さくなる。一方、本発明の融着によるコネクタ付けでは、融着の接続歩留まりがコネクタ接続の歩留まりより大きい。このように、本接続方法は多芯コネクタを用いる場合に非常に有用となる。

【0018】本発明の上記光学接続部材を製造するためには、まず、基板上に上記のように光ファイバによる所望の配線を行って光ファイバ配線部材を作製し、一方、光コネクタに光ファイバを固定し、コネクタ端面を研磨等、光学処理して光コネクタ部材を作製する。光コネクタ部材は、検査後、光ファイバ配線部材と接合させる。すなわち、光コネクタに固定された光ファイバ端面と、光ファイバ配線部材から引き出された各光ファイバの端面とを、融着接続させる。

【0019】より具体的には、まず、光ファイバ配線部材から引き出された各光ファイバの端部近傍および光コネクタに固定された光ファイバの端部近傍の樹脂ジャケットを除去する。カーボンコート光ファイバを用いた場合は、樹脂ジャケットおよびカーボン層を除去して、光

ファイバを露出させる。樹脂ジャケットの除去は、通常光ファイバの被覆除去に使用されているストリッパを用いる方法、熱硫酸に浸漬して化学処理により除去する方法等が採用される。また、カーボン層の除去は、放電加熱または炭酸ガスレーザーの照射による方法が採用される。光ファイバ同士の融着接続は、放電加熱または炭酸ガスレーザーの照射により行うことができる。

【0020】上記のようにして接合された光ファイバの融着接続部は、光ファイバが露出した状態にあり、この状態のまま使用することも可能であるが、光ファイバの環境劣化を抑制するため、および、強度を高めるために、光ファイバの融着接続部にカーボン層あるいは硬化性樹脂層を設けるのが好ましい。カーボン層の形成は、通常炭素の蒸着による方法を適用することができるが、好適には、有機化合物と不活性ガスの混合ガス中、例えば、アセチレンと窒素の混合ガス中に融着接続部を置き、炭酸ガスレーザーを照射することにより、有機化合物を分解させてカーボン被覆を施す方法が採用される。

【0021】本発明の光学接続部材においては、光ファイバ配線部材から引き出された上記融着接続部を有する光ファイバを、結合したままの状態で使用してもよいが、強度を補強するために硬化性樹脂で被覆を施してもよい。硬化性樹脂としては熱硬化性樹脂、紫外線硬化性樹脂等、公知のものならば如何なるものでも使用することができ、例えば、光硬化性エポキシ樹脂、エポキシアクリレート樹脂等が好ましく使用される。また、光ファイバ配線部材から引き出された上記融着接続部を形成している光ファイバは、接着剤層を設けたシート状物または板状物によって支持させてもよい。シート状物または板状物としては、光ファイバ配線部材の基材に用いたものと同様の材料が使用でき、また接着剤層も上記した接着剤を用いて形成することができる。上記のように、硬化性樹脂で被覆したり、シート状物または板状物で支持することにより、光ファイバ配線部材から引き出され光コネクタに固定された光ファイバ部分の強度が十分に保持されるので、光学接続部品を、光素子、光回路パッケージまたは光回路装置に設置する際の取扱いや信頼性が向上する。

【0022】本発明の光学接続部品において、上記の接着剤層を設けたシート状物または板状物は、立体構造を有していてもよい。図4は、その場合の一例を示すものである。図において、9は立体形状を有する支持板であり、一面に接着剤層が設けられたものである。この支持板9の一部をポート部7の上に貼り付け、それに光ファイバの融着接続部を貼り付けることによって、引き出された光ファイバが固定され、支持されている。なお、図4中の他の符号は、前記と同意義を有する。

【0023】光素子、光回路パッケージおよび光回路装置の相互接続、特にバックボードといわれる複数の光回

路パッケージやプリント回路基板をシェルフ(棚)に並べた光回路装置に光学接続部品を用いる場合、光ファイバ配線部分の2次元平面に対して光コネクタの接続方向は直角または所定の角度を有する 경우가多いが、本発明の光学接続部品は、光ファイバ配線部材から引き出された光ファイバに光コネクタが固定されているので、如何なる状態のものに対しても容易に対処が可能である。また、本発明の光学接続部品において、光ファイバ配線部材と光コネクタ接続部分の融着接続部の余長をあらかじめ設計した長さにし、所望の形状のシート状物または板状物によって支持することにより、光ファイバ配線部材と光コネクタの向きを調整することが可能であり、効率的で省スペースなコネクタ接続が可能である。

【0024】

【実施例】以下、本発明を実施例によってさらに説明する。

実施例1

図2に示す構造を有する光学接続部品を作製した。すなわち、厚さ125 μ mのポリイミドフィルム(図2の1aに相当)に100 μ mの厚さのアクリル系粘着剤層(図2の1bに相当)を塗工したシート(サイズ210mm \times 297mm)を用意した。これに、ポート(光ファイバ配線部分からの光ファイバの引き出し部分)(図2の4に相当)当たり、光ファイバ心線(古河電工社製、カーボンコート光ファイバ:250 μ m径)(図2の3に相当)を配線するにあたり、16本を300 μ mピッチで並列し、フィルムの短辺の両側に、各8ポート(各ポートは光ファイバ16本で構成)を20mmピッチで作製した。

【0025】各光ファイバの配線は、フィルムの一方向の短辺から他の短辺に配線し、両側の各ポートへの配線は、設計により各光ファイバ毎に所望のフリーアクセス配線(128本)とした。その後、光ファイバを配線した上部を、厚さ125 μ mのポリイミドフィルム(図2の2aに相当)に100 μ m厚のアクリル系粘着剤層(図2の2bに相当)を塗工した同一サイズのシートで覆い、真空容器中で両方のシートを貼り合わせた。光ファイバは、各ポートのシート端から余長を持って引き出され、シート端から30mmの長さでファイバカッターにより切り揃え、先端から長さ10mmのところで光ファイバストリップで光ファイバの被覆を除去した。(被覆のない心線の長さ10mm)。

【0026】一方、上記で用いたと同じ光ファイバ心線を固定したMUコネクタ(図2の6に相当)を256本用意した(ファイバーコード部分の長さ30mm、被覆のない心線の長さ10mm)。

【0027】各光ファイバの被覆を除去した端面は、エチルアルコールを浸したベンコットンにより汚れを除去した。次に、各光ファイバの端面を不活性ガス(窒素)中で放電加熱により被覆カーボン層を除去した。被覆カ

ーボン層の除去は、光ファイバ端面より約1.2mm長さとした。被覆カーボンの除去は、通常の融着接続器で用いられている電極を用い、電極間隔1.5mm、放電電流16mAとし、放電時間は400m秒とした。次に、光ファイバ配線部分から引き出された各光ファイバの端面と、光コネクタに接続されている光ファイバの端面を市販融着接続器を用いて融着接続し、光コネクタの付いた光学接続部品を得た。この際、光ファイバの強度を維持するため、被覆カーボン層を除去した光ファイバ部分が、融着接続器のV溝と直接接しないように操作した。

【0028】次に、光ファイバの融着接続部に、カーボン被覆を再コートした。すなわち、作製した光学接続部品をチャンバー中に設置した。チャンバー内を十分に窒素置換した後、アセチレンガス(1L/分)と窒素ガス(2L/分)の混合ガスを四塩化炭素中を室温でバブリングさせながら導入した。光ファイバの融着接続部へのカーボンの再コートには、炭酸ガスレーザー(波長:10.6 μ m)を用いた。レーザーのビーム径を0.5mmとし、出力0.5Wでチャンバーの外からセレン化亜鉛の窓を通して光ファイバの所望の位置にレーザー光を照射した。カーボンを再コートする光ファイバ部分は、5mm/分で移動させ、カーボンが被覆されている一方の部分2mm、カーボン被覆を除去した融着接続部約2.4mm、およびカーボンが被覆されている他方の部分2mmを4回走査した。光学接続部品のすべての融着接続部にカーボン層を再コートした後、光学接続部品をチャンバーから取り出し、紫外線硬化樹脂により、被覆が除去された心線部分(両側で20mm長)を被覆した。各光ファイバについて光損失を測定して、マイクロベンドによる光損失がないことを確認した。光損失は、光コネクタの接続損失を含めて、0.6dB以下であった。

【0029】作製した光学接続部品について、75℃、90%RHで5000時間放置の高温高湿試験、および-40℃~75℃、500回の温度サイクル試験を行ったが、光損失の変化、変動とも0.2dB以下であり、光学接続部品として十分使用可能であることが分かった。

【0030】実施例2

各ポートが8本の光ファイバで構成され、MUコネクタに代えてMTコネクタ(8心光コネクタ)を用いた以外は、実施例1と同様にして光学接続部品を作製した。

【0031】作製した光学接続部品について、75℃、90%RHで5000時間放置の高温高湿試験を行ったところ、光損失の変化は0.25dB以下であり、光学接続部品として十分使用可能であることが分かった。光損失を測定したところ、光コネクタの接続損失も含めて0.8dB以下であった。

【0032】実施例3

実施例1と同様にして光ファイバ配線部材と光コネクタ部材を用意した。ただし、光ファイバ配線部材の光ファイバは、各ポートのシート端から10mmの長さでファイバカッターにより切り揃え、先端から長さ5mmのところで光ファイバストリッパの被覆を除去した。一方、MUコネクタに固定した光ファイバコードは、ファイバコード部分の長さを10mmとし、先端の被覆のない心線の長さを5mmとした。次に、以下に記述する融着接続工程以外は、同様にして光学接続部品を作製した。

【0033】光ファイバの融着接続には、RF励起の炭酸ガスレーザー（パルス周期：1kHz、ピークパワー：5W）を用いた。光ファイバ配線部材から引き出される光ファイバと光コネクタに固定された光ファイバの突合せ部分に、炭酸ガスレーザー光を放物面鏡（焦点距離：25mm）で集光した。このとき、焦点は光ファイバの突合せ部分の3mm手前においた。また、反対側には、球面鏡をおいて、レーザー光を反射して、光ファイバの突合せ部分の3mm手前に集光させた。これにより融着接続部温度の均一性を確保した。融着接続時には、炭酸ガスレーザーの平均出力を600mWとし、0.8秒で接続した。

【0034】接続した全ての光ファイバの損失を測定したところ、光コネクタの接続損失も含めて、0.6dB以下であった。作製した光学接続部品について、75℃、90%RHで5000時間放置の高温高湿試験、および-40℃～75℃、500回の温度サイクル試験を行ったが、光損失の変化、変動とも0.2dB以下であり、光学接続部品として十分使用可能であることが分かった。

【0035】実施例4

図3で示される構造の光学接続部品を作製した。厚さ1.6mmのガラスエポキシ基板に100μmの厚さのアクリル系粘着剤を塗工した基板（サイズ300mm×600mm）（図3の1に相当）を用意した。粘着剤層はあらかじめ剥離シート上に作製してガラス・エポキシ基板に貼り付けることにより作製した。MUコネクタの光入出力端子（8端子パッケージ用ハウジング：三和電気工業社製SMUJ-L8PAハウジング）を持つ、棚（シェルフ）に実装したパッケージボード（実装ピッチ30.48mm、棚への配架数16ボード）への光接続を目的として、上記の剥離シートのついたガラス・エポキシ基板に対して、長辺の一方に、ガラス・エポキシ基板へ切り込み加工により、切込み深さ40mm、幅10mmの光ファイバを引き出すための凸状のポート（ピッチ30.48mmで16か所）（図3の7に相当）を作製した。ポートの配置は、各実装パッケージボードと対になるようにパッケージボードとパッケージボードの間位置に配置されるようにした。作製された基板上の剥離シートを除き、実施例1と同様にして光ファイバ（図3の5に相当）をフリーアクセス配線した。ただし、各

光ファイバはポートからポートに配線され、各ポートからは8本の光ファイバが引き出されていた（全光ファイバ配線数：64本）。ポートの光ファイバ配線は、ポートの凸部に対して垂直に入り、曲げ半径8mmで直角に曲げられ、ポート部のガラス・エポキシ基板端面から5mmの長さで切り揃えた。作製したガラス・エポキシ基板からなる光ファイバ配線部材は、実施例1と同様にして、厚さ125μmのポリイミドフィルム（図3の8に相当）で被覆した。

【0036】これとは別に、各パッケージボードに設けたコネクタハウジングと対になる光ファイバ付きMUコネクタ（図3の5に相当）を用意した。光ファイバ配線部分から伸びる光ファイバの長さは30mmとした。光ファイバ配線部分から引き出された光ファイバは、先端から3mm部分まで被覆を除去し、石英ファイバを露出させ、実施例1と同様の条件下で、先端から1.2mmの被覆カーボン層を除去した。MUコネクタから伸びる光ファイバについても同様にして樹脂被覆、樹脂カーボン層を除去した。次に、光ファイバ配線部材から引き出された光ファイバと各光コネクタの光ファイバとを、炭酸ガスレーザーで実施例3と同様の条件で接続した。溶融接続部には、被覆カーボン層を再被覆した後、紫外線硬化性樹脂により、被覆が除去された心線部分を被覆し、光学接続部品を作製した。融着後の各ファイバについて、光損失を測定して、マイクロベンドによる光損失がないことを確認した。光損失は、光コネクタの接続損失も含めて、0.6dB以下であった。

【0037】作製した光配線板について、75℃、90%RHで5000時間放置の高温高湿試験、および-40℃～75℃、500回の温度サイクル試験を行ったが、光損失の変化、変動とも0.2dB以下であり、光学接続部品として十分使用可能であることが分かった。所定の光入出力端子を持つパッケージボードを配架した棚に作製した光配線板を固定し、各コネクタをパッケージボードの光コネクタハウジングに接続して、バックボードとして用いたところ、極めて省スペースの光バックボードとして用い得ることが分かった。

【0038】実施例5

図4で示される構造の光学接続部品を作製した。すなわち、まず実施例4と同様にして光ファイバ配線部材を作製した。ただし、光ファイバ配線後のポリイミドフィルム（図4の8に相当）による被覆の際に、各ポート部分（40mm×10mmの凸部）（図4の7に相当）は被覆されないようにした。

【0039】次に、厚さ1mm、長さ35mm、幅40mmのサイズを持ち、長さ方向、10mm部分を平坦面とし、その先を曲げ半径10mmで直角に曲げた、厚さ100μmの粘着剤層を曲面の内側部分に有するガラス・エポキシ基板（図4の9に相当）を用意した。作製しておいた光ファイバ配線部材のポートから引き出されて

いる光ファイバが固定されている光コネクタ（各8個）を、8端子のバックボード用ハウジング（図4には図示していない）に固定した。用意した曲面を持つガラス・エポキシ基板の平坦面に100 μ m厚のアクリル系接着剤を塗工して、ポート部分に貼り合わせると同時に、あらかじめ設けた曲面の内側の粘着剤層により、バックボード用ハウジングに光コネクタを挿入してある各光ファイバを固定し、光ファイバ配線部材と直角に光コネクタ部分が配置される構造とした。光ファイバを固定した粘着剤層面はポリイミドフィルムで被覆した（図4には図示していない）。

【0040】作製した光学接続部品について、75℃、90%RHで5000時間放置の高温高湿試験、および-40℃～75℃、500回の温度サイクル試験を行ったが、光損失の変化、変動とも0.2dB以下であり、光学接続部品として十分使用可能であることが分かった。光入出力端子を持つパッケージボードを配架した棚に作製した光学接続部品を固定し、各コネクタをパッケージボードの光コネクタハウジングに接続して、バックボードとして用いたところ、極めて省スペースの光バックボードとして用い得ることが分かった。

【0041】実施例6

実施例4と同様にして光学接続部品を作製した。ただし、中心の2つのポートにおいて、ポートへの光配線は10本とし、そのうち2本は配線中心の2つのポート間に配線してポートから引き出した長さを400mmとし、予備配線した。予備配線以外は、実施例4と同様に配線し、光バックボードとして働くことを確認した。以下、この光学接続部品を用いて配線の変更（または配線の代替）を行う例を説明する。

【0042】予備配線には、他の光配線と同じMUコネクタを実施例4と同様にして接続し、被覆カーボンの再コート、紫外線硬化性樹脂の被覆を行った。先に光バックボードとして働くことを確認した光ファイバ配線部材における2本の光ファイバを任意に選び、光コネクタとの接続部分で光ファイバを切断した。次に、予備配線としての2本の光ファイバを以前の接続に対してクロス状態で配線し、クロス部分の光接続が正常に動作することを確認した。

【0043】この実施例では、予備配線は2本としたが、配線の変更、配線の代替においては、何等それに限定されるものではない。

【0044】

【発明の効果】本発明による光学接続部品は、上記のように構成され、光ファイバ配線部材から引き出された各

光ファイバに個々に融着接続により光コネクタが固定されているので、如何なる状態のものに対しても容易に対処が可能である。すなわち、光ファイバ配線部分の2次元平面に対して光コネクタの接続方向が如何なる角度を有していても、自由に光学接続を行うことが可能である。また、本発明の光学接続部品においては、光ファイバ配線部材の単一ポートから出る複数の光ファイバを一括して単一のコネクタに接続する必要がなく、複数の光コネクタに別々に接続することが可能であるので、光ファイバ配線部材のポート数の削減や、光ファイバ配線回路の設計自由度が著しく大きくなる。また、従来の光学接続部品においては、フレキシブル基板からなる光ファイバ配線部材に、光コネクタ接続のための長いタブ（余長）部分が必要であったが、本発明の光学接続部品においては、そのようなタブ部分は必要でなく、剛直な基板を用いて省スペース化が可能な配線を実現することができる。

【0045】また、本発明の光学接続部品の作製方法は、あらかじめ光コネクタに光ファイバを固定して光コネクタ部材を作製するので、検査された信頼性の高い光コネクタ部材を、光ファイバ配線部材から引き出された光ファイバに融着接続して接合することができ、光ファイバ配線部材上の光ファイバ部分に直接光コネクタを取り付けていた従来の技術と比べて製造歩留まりが著しく向上する。また、従来技術においては、光コネクタを取り付けて光学接続部品を作製した後にしか光コネクタ接続試験を行うことができなかったが、本発明によれば、各光ファイバについての光コネクタ接続がそれぞれ事前に検査できるため、光学接続部品作製後に発生する不良接続に対する複雑な光ファイバ置換作業が不要になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光学接続部品の一例の概略構成図である。

【図2】 図1の光学接続部品の要部の拡大説明図である。

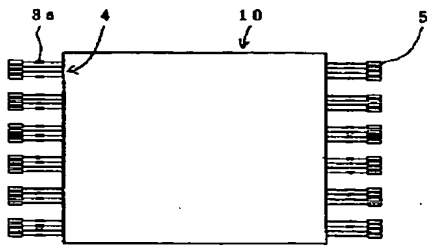
【図3】 本発明の光学接続部品の他の一例の要部の概略構成図である。

【図4】 本発明の光学接続部品のさらに他の一例の要部の概略構成図である。

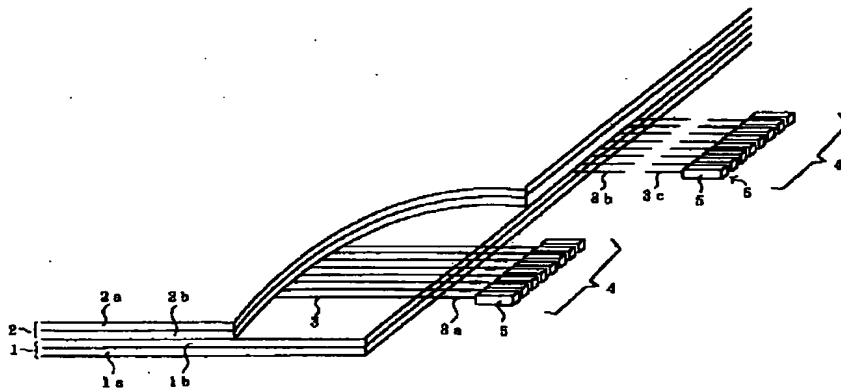
【符号の説明】

1…基材、1a…ベース材、1b…感圧接着剤層、2…保護材、2a…ベース材、2b…感圧接着剤層、3…光ファイバ、3a…融着接続部、4…ポート、5…光コネクタ、6…光コネクタ部材、7…ポート部、8…保護材、9…支持板、10…光ファイバ配線部材。

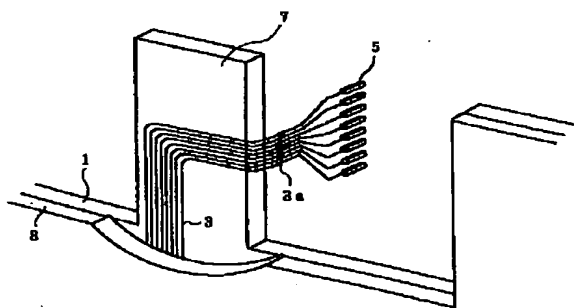
【図1】



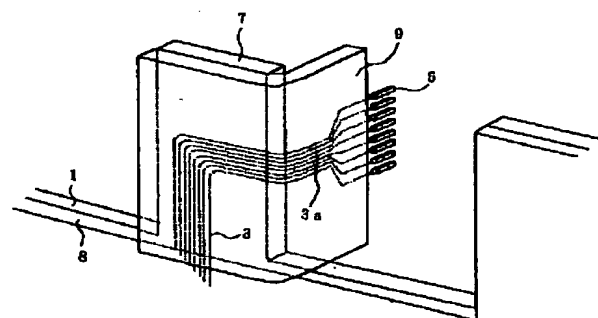
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 有島 功一
東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 平山 守
東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-202149

(43)Date of publication of application : 30.07.1999

(51)Int.Cl.

G02B 6/255

G02B 6/04

G02B 6/42

(21)Application number : 10-007122

(71)Applicant : TOMOEGAWA PAPER CO LTD
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 19.01.1998

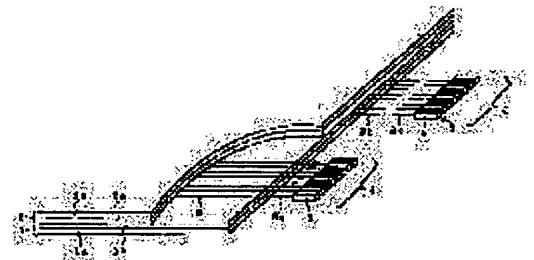
(72)Inventor : SUKEGAWA TAKESHI
KOBAYASHI TATSUSHI
ARISHIMA KOICHI
HIRAYAMA MAMORU

(54) OPTICAL CONNECTION COMPONENT AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To save the space for congested optical fiber wiring and to easily make an optical connection.

SOLUTION: The optical connection component consists of an optical fiber wiring member 5 formed by optionally wiring optical fibers 3 on a two-dimensional plane and optical connector members 5 where the optical fibers are fixed, and optical fibers 3b led out of the optical fiber wiring member and optical fibers 3c fixed to an optical connector are joined together by fusion splicing connection to form a fusion splicing connection part 3a. This optical connection component is manufactured by individually producing the optical fiber wiring member having the optical fibers wired optionally on the two-dimensional plane and the optical connector member where the optical fibers are fixed and joining the end parts of the optical fibers led out of the optical fiber wiring member and the end parts of the optical fibers of the optical connector member by fusion splicing connection.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3313060

[Date of registration] 31.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Optical coupling parts characterized by consisting of an optical fiber wiring member which wired two or more optical fibers arbitrarily on the two-dimensional flat surface, and two or more optical connectors with which the optical fiber is being fixed, and for each optical fiber pulled out from this optical fiber wiring member and the optical fiber currently fixed to the optical connector being joined by weld connection, and forming the weld connection.

[Claim 2] Optical coupling parts according to claim 1 whose optical fiber is a carbon coat optical fiber.

[Claim 3] Optical coupling parts according to claim 1 characterized by being supported with the sheet-like object or tabular object with which each optical fiber which forms the weld connection is covered by the hardenability resin, or prepared the adhesives layer.

[Claim 4] Optical coupling parts according to claim 1 characterized by an optical connector being a multicore connector.

[Claim 5] Optical coupling parts according to claim 3 to which the sheet-like object or tabular object which prepared the adhesives layer is characterized by having a desired solid configuration.

[Claim 6] The production method of the optical coupling parts characterized by joining the edge of the optical fiber which fixed the optical fiber to the optical connector and was fixed to the edge of each optical fiber pulled out from the optical fiber wiring member which produced the optical connector member and wired two or more optical fibers arbitrarily on the two-dimensional flat surface by the optical connector of this optical connector area material by weld connection.

[Claim 7] The production method of the optical coupling parts according to claim 5 characterized by providing the following The edge of each optical fiber pulled out from the process which removes the resin jacket and/or carbon layer near the edge of an optical fiber which were fixed to the optical connector near the edge of each optical fiber pulled out from the optical fiber wiring member, and the optical fiber wiring member The process which joins the edge of the optical fiber fixed to the optical connector by weld connection, and the process which forms a carbon layer in the weld connection of an optical fiber by request

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the optical coupling parts (optical patchboard) and its production method for connecting mutually between the light-corpuscule child and parts which are used for optical communication, such as a light-corpuscule child, an optical-circuit package, and optical-circuit equipment, and optical information processing, and equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the optical connector is used in order to connect optically a light-corpuscule child, an optical-circuit package, optical-circuit equipment, etc. mutually. The most important parts in respect of reliability among optical connection are this optical connector, from the former, there is little optical loss, it is reliable, and the various optical connectors which are easy to deal with it are proposed. However, when it fixes an optical fiber to an optical connector, fixation of the optical fiber to V mold groove or the ferrule of cutting of an optical fiber, processing of covering material, and an optical connector, end-face polish, etc. need to be processed precise, and it is required that shipment of a product should be faced, and an optical performance should be inspected and sorted out.

[0003] By the way, in connection of two or more light-corpuscule children in an optical-circuit package, and the optical connection with the optical-circuit equipment which carries between [two or more] optical-circuit packages or an optical package, generally the optical connector has been arranged at the edges, such as a light-corpuscule child, and an optical-circuit package, optical-circuit equipment, and it has connected mutually by the optical fiber. In this case, since it is necessary to arrange an optical fiber with complementary length, for the complicated wiring by the optical fiber, on an optical-circuit package and at the interior and/or the tooth back of optical-circuit equipment, the present condition is the shape of nidus avis, and having carried out congestion, having been spread around and occupying the big space for the reason. Optical interconnection equipment using optical coupling parts (optical patchboard) as a simpler method is proposed to the such optical connection method which is complicated and needs a place, and making optical connection of between circuit packages etc. easily mutually is expected (refer to the patent No. 2574611 official report).

[0004] however, the optical fiber wiring after producing an optical fiber wiring member in the conventional optical patchboard of a publication in the patent No. 2574611 official report -- a member -- the direct optical connector is connected in the top for this reason -- the case where the optical patchboard of big size is manufactured when there is many wiring of an optical fiber -- optical fiber wiring -- a member -- there was a problem on manufacture [work / for fixing the upper optical fiber to an optical connector] of being difficult, technically Moreover, in the work which fixes an optical fiber to an optical connector, the yield on the manufacture in optical connector attachment influenced the yield of a direct light patchboard, and when there were many optical connectors connected especially, it had become the cause that the manufacture yield of an optical patchboard falls.

[0005] moreover, the above-mentioned Prior art -- setting -- optical fiber wiring -- a member -- since the optical fiber is being fixed to the direct optical connector in the top, an optical fiber wiring member and an optical connector must exist in a coplanar However, there is no optical connector of the other party which connects this optical patchboard in an optical patchboard and a coplanar in many cases, and it has an example with the flat surface of an optical patchboard, and arbitrary angles (many are 90 degrees). Therefore, the optical patchboards are requirements with indispensable itself being flexible. Since intensity with self-support nature is required for an optical patchboard when connecting with an optical package or optical-circuit equipment furthermore using the flexibility, a bend radius becomes large. Therefore, there was a problem that the tab (complementary length portion) which connector connection takes became large.

[0006] further -- again -- optical fiber wiring -- a member -- the device which attaches the protective cover called a electrode holder to the upper optical fiber collectively with the conventional optical patchboard which fixed the direct optical connector, and combines an optical fiber wiring member and an optical connector dynamically is made for this

reason -- the conventional optical patchboard -- optical fiber wiring -- in the portion (henceforth a "port") of a request of a member, it is being collectively fixed to one optical connector by two or more optical fibers, and it will be connected to one optical connectors, such as a light-corpuscle child, an optical-circuit package, and optical-circuit equipment. Therefore, since number of connections also increased while it is required to produce a port individually, respectively and receiving restrictions [on use] on manufacture on the occasion of manufacture of an optical patchboard corresponding to optical connectors, such as a light-corpuscle child of the partner who makes it connect, an optical-circuit package, and optical-circuit equipment, there was a problem also in respect of the miniaturization of an optical patchboard, and the formation of a ** space.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] this invention is made for the purpose of solving the above troubles in a Prior art. That is, the purpose of this invention is to offer the new optical coupling parts which can perform optical connection simply [the formation of a ** space is possible and], and its production method to the optical fiber wiring which carried out congestion as mentioned above.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The optical coupling parts of this invention are characterized by consisting of an optical fiber wiring member which wired two or more optical fibers arbitrarily on the two-dimensional flat surface, and two or more optical connectors with which the optical fiber is being fixed, and for each optical fiber pulled out from this optical fiber wiring member and the optical fiber currently fixed to the optical connector being joined by weld connection, and forming the weld connection.

[0009] In this case, an optical fiber may be a carbon coat optical fiber. Moreover, each optical fiber which forms the weld connection pulled out from the optical fiber wiring member may be supported with the sheet-like object or tabular object which may be reinforced by covering of a hardenability resin or prepared the adhesives layer. Furthermore, the sheet-like object or tabular object which prepared the adhesives layer may have the desired solid configuration.

[0010] The production method of the optical coupling parts of this invention is characterized by joining the edge of the optical fiber which fixed the optical fiber to the optical connector and was fixed to the edge of each optical fiber pulled out from the optical fiber wiring member which produced the optical connector member and wired two or more optical fibers arbitrarily on the two-dimensional flat surface by the optical connector of optical connector area material by weld connection. It is characterized by to include the process which joins the edge of each optical fiber pulled out from the process which removes the resin jacket and/or the carbon layer near the edge of an optical fiber more specifically fixed to the optical connector near the edge of each optical fiber pulled out from the optical fiber wiring member, and the optical fiber wiring member, and the edge of the optical fiber fixed to the optical connector by weld connection, and the process which form a carbon layer in the weld connection of an optical fiber by request.

[0011]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained in detail with reference to a drawing. Drawing 1 is the outline block diagram of an example of the optical coupling parts of this invention, and drawing 2 is drawing which the important section expanded, and in order to explain this invention, where some optical connectors are separated, it is shown. optical coupling parts -- optical fiber wiring -- it consists of a member 10 and two or more optical connectors 5. In the optical fiber wiring member, as for a base material 1, pressure sensitive adhesive layer 1b is prepared on base material 1a, and two or more optical fibers 3 are arranged at the desired form. The protection material 2 is formed on the optical fiber. In the case of drawing 2, the protection material 2 consists of base material 2a which prepared pressure sensitive adhesive layer 2b. Two or more desired things are collected and the optical fiber 3 wired on the two-dimensional flat surface constitutes a port 4, and the edge of each optical fiber is extended to the port shell exterior, and it is being fixed to the optical connector 5. In the case of this invention, each optical fiber pulled out by the port shell exterior is connected to the optical connector area material 6. That is, it is joined to the edge of optical fiber 3c currently fixed to the optical connector 5 by weld connection, and the edge of each optical fiber 3b pulled out by the port shell exterior forms weld connection 3a.

[0012] Drawing 3 is the outline block diagram of the important section of other examples of the optical coupling parts of this invention. In this drawing, two or more convex port sections 7 for pulling out an optical fiber are formed in the base material 1. On the base material 1, wiring of an optical fiber is performed through the adhesives layer which is not illustrated, and from the side center section of the convex port section 7, the desired optical fiber 3 is bent right-angled, and is pulled out. Weld connection 3a joined to the optical fiber fixed to the optical connector 5 is formed in the drawer portion of each optical fiber 3. In addition, 8 is protection material, such as plastic film which applied the binder, and is stuck on the wired optical fiber.

[0013] In the optical fiber wiring member in this invention, especially the base material that supports the wired optical fiber is not limited, and if it is a base material usually used [film / polyimide / a glass-epoxy compound substrate,

polyester film,] with an electrical part and electronic parts, it can use anythings. Moreover, in this invention, an optical fiber wiring member does not need to be flexibility, and since it may be upright, it can also use an upright macromolecule substrate, a ceramic substrate, etc. as a base material, for example. Moreover, what thing is sufficient also as the configuration.

[0014] The optical fiber wired on a base material is used according to the application purpose of optical coupling parts, choosing it suitably, for example, the single mode optical fiber made from a quartz or plastics, a multimode optical fiber, etc. are used preferably. Moreover, as for an optical fiber, it is desirable that it is a carbon coat optical fiber. As a big factor which generally determines the life of an optical fiber, although the water of atmosphere and the invasion of hydrogen are raised, a carbon coat optical fiber is because high reliability and a high life are acquired since the invasion of water and hydrogen is suppressed. Moreover, in the optical coupling parts of this invention, in order not to prepare the cable envelope which gives the environment-resistant ability like the usual optical cable, it is more effective to use a reliable carbon coat optical fiber.

[0015] As adhesives for fixing an optical fiber on the above-mentioned base material If it has the adhesive strength which maintains the configuration of an optical fiber corresponding to the tension produced in bending of the optical fiber wired Anythings can be used. For example, an urethane system, acrylic, an epoxy system, Various kinds of pressure sensitive adhesives (binder), such as a nylon system, a phenol system, a polyimide system, a vinyl system, a silicone system, a rubber system, a fluoridation epoxy system, and fluoridation acrylic, a thermoplastic adhesive, and a thermosetting adhesive can be used. From the ease of wiring of an optical fiber, a pressure sensitive adhesive and a thermoplastic adhesive are used preferably. Although the base material by which the optical fiber was wired remains as it is and may be used, as protection material, it may prepare an organic macromolecule enveloping layer, and may cover it by a sheet or tabular objects, such as plastics or a ceramic.

[0016] In the above-mentioned optical wiring member, the optical fiber for connecting with an optical connector is pulled out from the position (port) of the base-material end face, and the end face is joined by the end face of an optical fiber and weld connection which were fixed to the optical connector. Although especially the optical connector used in this invention is not limited, the small optical connector of single fiber or multicore is chosen suitably. For example, a MPO connector, MT connector, MU connector, a FPC connector (refer to NTT R&D, Vol.45, and No. 6,589 pages), etc. are raised.

[0017] Especially, in connection of many optical fibers, use of a multicore connector becomes indispensable. However, when using a multicore connector, by the method of connecting the optical fiber of a patchboard with the connector which is a method of producing the conventional optical coupling parts directly, the yield of a multicore connector serves as a power of the number of multicore of the yield per connector, and becomes very small. On the other hand, the yield is large, even when using a multicore connector in connector attachment by weld of this invention, since the connection yield of weld is larger than the yield of connector connection. Thus, this connection method becomes very useful when using a multicore connector.

[0018] In order to manufacture the above-mentioned optical connection material of this invention, on the other hand, first, the request by the optical fiber is wired as mentioned above on a substrate, an optical fiber wiring member is produced, an optical fiber is fixed to an optical connector, polish etc. carries out optical processing of the connector end face, and an optical connector member is produced. An optical connector member is joined to an optical fiber wiring member after inspection. That is, weld connection of the optical fiber end face fixed to the optical connector and the end face of each optical fiber pulled out from the optical fiber wiring member is made.

[0019] The resin jacket near the edge of the optical fiber more specifically first fixed to the optical connector near the edge of each optical fiber pulled out from the optical fiber wiring member is removed. When a carbon coat optical fiber is used, a resin jacket and a carbon layer are removed and an optical fiber is exposed. The method of flooding removal of a resin jacket with the method and heat sulfuric acid using the stripper usually used for covering removal of an optical fiber, and removing by the chemical treatment etc. is adopted. Moreover, the method according [removal of a carbon layer] to irradiation of heating by electric discharge or a carbon dioxide laser is adopted. Weld connection of optical fibers can be made by irradiation of heating by electric discharge or a carbon dioxide laser.

[0020] Although it is also possible for the weld connection of the optical fiber joined as mentioned above to be in the state where the optical fiber was exposed, and to use it with this state, in order to suppress environmental degradation of an optical fiber, and in order to raise intensity, it is desirable to prepare a carbon layer or a hardenability resin layer in the weld connection of an optical fiber. The method of making an organic compound disassemble and giving carbon covering by placing a weld connection suitably into the mixed gas of an organic compound and inert gas, for example, the mixed gas of acetylene and nitrogen, although formation of a carbon layer can apply the method by the vacuum evaporation of usual carbon, and irradiating a carbon dioxide laser, is adopted.

[0021] In the optical connection material of this invention, although the optical fiber which has the above-mentioned

weld connection pulled out from the optical fiber wiring member may be used in the state [having joined together], in order to reinforce intensity, you may cover with a hardenability resin. If it is well-known things, such as thermosetting resin and an ultraviolet-rays hardenability resin, as a hardenability resin, anythings can be used, for example, a photoresist epoxy resin, an epoxy acrylate resin, etc. will be used preferably. Moreover, you may make the optical fiber which forms the above-mentioned weld connection pulled out from the optical fiber wiring member support with the sheet-like object or tabular object which prepared the adhesives layer. as a sheet-like object or a tabular object -- optical fiber wiring -- it can form using the adhesives which could use the same material as what was used for the base material of a member, and also described the adhesives layer above As mentioned above, since the intensity of the optical fiber portion which was pulled out from the optical fiber wiring member and fixed to the optical connector by covering with a hardenability resin or supporting by the sheet-like object or the tabular object is fully held, the handling at the time of installing optical coupling parts in a light-corpuscle child, an optical-circuit package, or optical-circuit equipment and reliability improve.

[0022] In the optical coupling parts of this invention, the sheet-like object or tabular object which prepared the above-mentioned adhesives layer may have the spacial configuration. Drawing 4 shows an example in that case. In drawing, 9 is a support plate which has a solid configuration, and an adhesives layer is prepared in the whole surface. The pulled-out optical fiber is fixed and supported by sticking a part of this support plate 9 on the port section 7, and sticking the weld connection of an optical fiber on it. In addition, other signs in drawing 4 have the above and this meaning.

[0023] When optical coupling parts are used for the optical-circuit equipment which arranged in the shelf (shelf) two or more optical-circuit packages with which it is called the interconnection of a light-corpuscle child, an optical-circuit package, and optical-circuit equipment, especially a back board, and the printed circuit board, Although the connection direction of an optical connector has a right angle or a predetermined angle in many cases to the two-dimensional flat surface of an optical fiber wiring portion, the optical coupling parts of this invention Since the optical connector is being fixed to the optical fiber pulled out from the optical fiber wiring member, it can be easily coped with to the thing of any states. moreover, the thing for which the sense of an optical fiber wiring member and an optical connector is adjusted by making it the length which designed beforehand the complementary length of an optical fiber wiring member and the weld connection for an optical connector connection in the optical coupling parts of this invention, and supporting with the desired sheet-like object or desired tabular object of a configuration -- possible -- efficient -- ** -- space connector connection is possible

[0024]

[Example] Hereafter, an example explains this invention further.

The optical coupling parts which have the structure shown in example 1 drawing 2 were produced. That is, the sheet (size 210mmx297mm) which carried out coating of the acrylic binder layer (equivalent to 1b of drawing 2) with a thickness of 100 micrometers to the polyimide film (equivalent to 1a of drawing 2) with a thickness of 125 micrometers was prepared. In having hit this the port (drawer portion of the optical fiber from an optical fiber wiring portion) (equivalent to 4 of drawing 2), and wiring optical fiber core wire (the Koga electrical engineering company make, diameter of carbon coat optical fiber:250 micrometer) (equivalent to 3 of drawing 2), 16 were arranged in parallel in 300-micrometer pitch, and eight ports each (each port consists of 16 optical fibers) were produced in 20mm pitch on both sides of the shorter side of a film.

[0025] Wiring of each optical fiber wired other shorter sides from one shorter side of a film, and wiring in each port of both sides was considered as desired free access wiring (128) for every optical fiber by design. Then, the upper part which wired the optical fiber is covered with the sheet of the same size which carried out coating of the acrylic binder layer (equivalent to 2b of drawing 2) of 100-micrometer ** to the polyimide film (equivalent to 2a of drawing 2) with a thickness of 125 micrometers, and both sheets were stuck in the vacuum housing. From the sheet edge of each port, the optical fiber had complementary length, was pulled out, was cut to an even length by the fiber cutter by length of 30mm from the sheet edge, and removed covering of an optical fiber from the nose of cam by the optical fiber stripper in the place with a length of 10mm. (A length of 10mm of core wire without covering) .

[0026] 256 MU connectors (equivalent to 6 of drawing 2) which, on the other hand, fixed the same optical fiber core wire with having used above were prepared (a length of 30mm for a fiber code section, a length of 10mm of core wire without covering).

[0027] The end face which removed covering of each optical fiber removed dirt by BENKOTTON which dipped ethyl alcohol. Next, heating by electric discharge removed the covering carbon layer for the end face of each optical fiber in inert gas (nitrogen). Removal of a covering carbon layer was taken as about 1.2mm length from the optical fiber end face. Removal of covering carbon considered as 1.5mm of electrode spacings, and 16mA of discharge currents using the electrode used with the usual weld connector, and the charging time value could be 400 m seconds. Next, weld connection of the end face of each optical fiber pulled out from the optical fiber wiring portion and the end face of the

optical fiber connected to the optical connector was made using the commercial weld connector, and the optical coupling parts to which the optical connector was attached were obtained. Under the present circumstances, in order to maintain the intensity of an optical fiber, the optical fiber portion which removed the covering carbon layer operated it so that the V groove of a weld connector might not be contacted directly.

[0028] Next, the re-coat of the carbon covering was carried out to the weld connection of an optical fiber. That is, the produced optical coupling parts were installed into the chamber. After fully carrying out the nitrogen purge of the inside of a chamber, the mixed gas of acetylene gas (a part for 1L/) and nitrogen gas (a part for 2L/) was introduced carrying out bubbling of the inside of a carbon tetrachloride at a room temperature. The carbon dioxide laser (wavelength : 10.6 micrometers) was used for the re-coat of the carbon to the weld connection of an optical fiber. The beam diameter of laser was set to 0.5mm, and the laser beam was irradiated [by output 0.5W] through the aperture of a zinc selenide in the position of a request of an optical fiber from outside the chamber. It was made to move by part for 5mm/, and carbon is covered and the optical fiber portion which carries out the re-coat of the carbon scanned 2mm of portions of another side with which 2mm of portions, about 2.4mm of weld connections which removed carbon covering, and carbon are covered 4 times. After carrying out the re-coat of the carbon layer to all the weld connections of optical coupling parts, optical coupling parts were taken out from the chamber and the core-wire portion (it is 20mm length at both sides) from which covering was removed was covered with ultraviolet-rays hardening resin. It checked that optical loss was measured about each optical fiber, and there was no optical loss by the microbend. Optical loss was 0.6dB or less including connection loss of an optical connector.

[0029] Although the high-humidity/temperature examination of 75 degrees C and the 5000-hour neglect by 90%RH and -40 degrees C - 75 degrees C, and 500 times of heat cycle tests were performed about the produced optical coupling parts, change of optical loss and change are 0.2dB or less, and were understood are usable enough as optical coupling parts.

[0030] Example 2 each port consisted of eight optical fibers, and optical coupling parts were produced like the example 1 except having replaced with MU connector and having used MT connector (8 heart optical connector).

[0031] When 75 degrees C and the high-humidity/temperature examination of the 5000-hour neglect by 90%RH were performed about the produced optical coupling parts, change of optical loss is 0.25dB or less, and it turns out that it is usable enough as optical coupling parts. When optical loss was measured, it was 0.8dB or less also including connection loss of an optical connector.

[0032] The optical fiber wiring member and the optical connector member were prepared like example 3 example 1. however, optical fiber wiring -- the optical fiber of a member -- a length of the sheet edge of each port to 10mm -- a fiber cutter -- cutting to an even length -- a nose of cam to a length of 5mm -- by the way, covering of an optical fiber stripper was removed On the other hand, the fiber-optic code fixed to MU connector set length for a fiber code section to 10mm, and set the length of core wire without covering at a nose of cam to 5mm. Next, optical coupling parts were similarly produced except the weld connection process described below.

[0033] The carbon dioxide laser (pulse period : 1kHz, peak power : 5 W) of RF excitation was used for weld connection of an optical fiber. Into the matching portions of the optical fiber pulled out from an optical fiber wiring member, and the optical fiber fixed to the optical connector, carbon-dioxide-laser light was condensed by the parabolic mirror (focal distance : 25mm). At this time, the focus was set before [3mm] the matching portion of an optical fiber. Moreover, the spherical mirror was set to the opposite side, the laser beam was reflected in it, and it was made to condense before [3mm] the matching portion of an optical fiber. This secured the homogeneity of weld connection temperature. At the time of weld connection, the average output of a carbon dioxide laser was set to 600mW, and it connected in 0.8 seconds.

[0034] When loss of all the connected optical fibers was measured, it was 0.6dB or less also including connection loss of an optical connector. Although the high-humidity/temperature examination of 75 degrees C and the 5000-hour neglect by 90%RH and -40 degrees C - 75 degrees C, and 500 times of heat cycle tests were performed about the produced optical coupling parts, change of optical loss and change are 0.2dB or less, and were understood are usable enough as optical coupling parts.

[0035] The optical coupling parts of the structure shown by example 4 drawing 3 were produced. The substrate (size 300mmx600mm) (equivalent to 1 of drawing 3) which carried out coating of the acrylic binder with a thickness of 100 micrometers to the glass epoxy-group board with a thickness of 1.6mm was prepared. The binder layer was produced by producing on an exfoliation sheet beforehand and sticking on a glass epoxy-group board. Have the optical input/output terminal (housing : SMUJ-Lby Sanwa electrician business company 8PA housing for 8 terminal package) of MU connector. It aims at the optical connection with the package board (mounting pitch 30.48mm, number of placement 16 board to a shelf) mounted in the shelf (shelf). It cuts deeply to a glass epoxy-group board to one side of a long side to the glass epoxy-group board which the above-mentioned exfoliation sheet attached. by processing The convex port

(they are 16 places at pitch 30.48mm) (equivalent to 7 of drawing 3) for pulling out an optical fiber with an infeed depth [of 40mm] and a width of face of 10mm was produced. Arrangement of a port was arranged in the mid-position of a package board and a package board so that it might become each mounting package board and a pair. Except for the exfoliation sheet on the produced substrate, free access wiring of the optical fiber (equivalent to 5 of drawing 3) was carried out like the example 1. However, each optical fiber was wired from the port in the port, and eight optical fibers were pulled out from each port (the total number of optical fiber wiring : 64). Optical fiber wiring of a port entered perpendicularly to the heights of a port, was bent right-angled by 8mm of bend radii, and was cut to an even length by length of 5mm from the glass epoxy-group board end face of the port section. The optical fiber wiring member which consists of a produced glass epoxy-group board was covered with the polyimide film (equivalent to 8 of drawing 3) with a thickness of 125 micrometers like the example 1.

[0036] MU connector with an optical fiber (equivalent to 5 of drawing 3) which becomes connector housing prepared in each package board and a pair apart from this was prepared. The length of the optical fiber extended from an optical fiber wiring portion was set to 30mm. The optical fiber pulled out from the optical fiber wiring portion removed covering from a nose of cam to 3mm portion, exposed the quartz fiber and removed the 1.2mm covering carbon layer from the nose of cam under the same conditions as an example 1. Resin covering and the resin carbon layer were similarly removed about the optical fiber extended from MU connector. Next, the optical fiber pulled out from the optical fiber wiring member and the optical fiber of each optical connector were connected on the same conditions as an example 3 by the carbon dioxide laser. After re-covering a covering carbon layer, in the melting connection, the core-wire portion from which covering was removed was covered with the ultraviolet-rays hardenability resin, and optical coupling parts were produced with it to it. It checked that optical loss was measured and there was no optical loss by the microbend about each fiber after weld. Optical loss was 0.6dB or less also including connection loss of an optical connector.

[0037] Although the high-humidity/temperature examination of 75 degrees C and the 5000-hour neglect by 90%RH and -40 degrees C - 75 degrees C, and 500 times of heat cycle tests were performed about the produced optical patchboard, change of optical loss and change are 0.2dB or less, and were understood are usable enough as optical coupling parts. When the optical patchboard produced on the shelf which placed the package board with an optical predetermined input/output terminal on a shelf was fixed, and each connector was connected to optical connector housing of a package board and being used as a back board, it turns out that it can use as an optical back board of a ** space extremely.

[0038] The optical coupling parts of the structure shown by example 5 drawing 4 were produced. That is, the optical fiber wiring member was first produced like the example 4. However, each port portion (40mmx10mm heights) (equivalent to 7 of drawing 4) was made not to be covered on the occasion of covering by the polyimide film after optical fiber wiring (equivalent to 8 of drawing 4).

[0039] Next, it had the thickness of 1mm, a length of 35mm, and size with a width of face of 40mm, the length direction and 10mm portion were made into the flat side, and the glass epoxy-group board (equivalent to 9 of drawing 4) which bent the point right-angled by 10mm of bend radii and which has a binder layer with a thickness of 100 micrometers into the inside portion of a curved surface was prepared. the produced optical fiber wiring -- the optical connector (eight pieces each) with which the optical fiber currently pulled out from the port of a member is being fixed was fixed to housing for back boards of eight terminals (not shown to drawing 4) While carrying out coating of the acrylic adhesives of 100-micrometer ** to the flat side of a glass epoxy-group board with the prepared curved surface and sticking on the port portion, each optical fiber which has inserted the optical connector in housing for back boards was fixed by the binder layer inside the curved surface prepared beforehand, and it considered as the structure where an optical connector portion is arranged at an optical fiber wiring member and a right angle. The binder stratification plane which fixed the optical fiber was covered with the polyimide film (not shown to drawing 4).

[0040] Although the high-humidity/temperature examination of 75 degrees C and the 5000-hour neglect by 90%RH and -40 degrees C - 75 degrees C, and 500 times of heat cycle tests were performed about the produced optical coupling parts, change of optical loss and change are 0.2dB or less, and were understood are usable enough as optical coupling parts. When the optical coupling parts produced on the shelf which placed the package board with an optical input/output terminal on a shelf were fixed, and each connector was connected to optical connector housing of a package board and being used as a back board, it turns out that it can use as an optical back board of a ** space extremely.

[0041] Optical coupling parts were produced like example 6 example 4. However, in two central ports, optical wiring in a port was made into ten, among those, two set to 400mm length which wired between two ports based on wiring, and was pulled out from the port, and they carried out preliminary wiring. Except preliminary wiring, it wired like the example 4 and checked working as an optical back board. Hereafter, the example which changes wiring using these optical coupling parts (or alternative of wiring) is explained.

[0042] The same MU connector as other optical wiring was connected to preliminary wiring like the example 4, and

covering of the re-coat of covering carbon and an ultraviolet-rays hardenability resin was performed. Two optical fibers in the optical fiber wiring member which checked working as an optical back board previously were chosen arbitrarily, and the optical fiber was cut by part for a connection with an optical connector. Next, two optical fibers as preliminary wiring were wired in the state of the cross to former connection, and it checked that optical connection of a cross portion operated normally.

[0043] In this example, although preliminary wiring was made into two, in change of wiring, and an alternative of wiring, it is not limited to it at all.

[0044]

[Effect of the Invention] The optical coupling parts by this invention are constituted as mentioned above, and since the optical connector is being separately fixed to each optical fiber pulled out from the optical fiber wiring member by weld connection, they can cope with it easily to the thing of any states. Namely, no matter what angle the connection direction of an optical connector may have to the two-dimensional flat surface of an optical fiber wiring portion, it is possible to make optical connection freely. moreover, the optical coupling parts of this invention -- setting -- optical fiber wiring -- since it is possible for it not to be necessary to connect to a single connector collectively two or more optical fibers which come out of the single port of a member, and to connect with two or more optical connectors separately -- optical fiber wiring -- curtailment of the number of ports of a member and the design flexibility of an optical fiber wiring circuit become remarkably large Moreover, in the conventional optical coupling parts, although the long tab (complementary length) portion for optical connector connection was required for the optical fiber wiring member which consists of a flexible substrate, in the optical coupling parts of this invention, such a tab portion is not required and wiring in which the formation of a ** space is possible can be realized using an upright substrate.

[0045] moreover, the optical fiber pulled out from the optical fiber wiring member in the optical connector member with the inspected reliability high since the production method of the optical coupling parts of this invention fixes an optical fiber to an optical connector beforehand and produces an optical connector member -- weld connection -- carrying out -- being joinable -- optical fiber wiring -- a member -- the manufacture yield improves remarkably into the upper optical fiber portion compared with the Prior art which had attached the direct optical connector Moreover, in the conventional technology, although the optical connector connection examination was able to be performed only after attaching the optical connector and producing optical coupling parts, since the optical connector connection about each optical fiber can inspect in advance, respectively, the complicated optical fiber substitution work to the poor connection generated after optical coupling-parts production becomes unnecessary according to this invention.

[Translation done.]

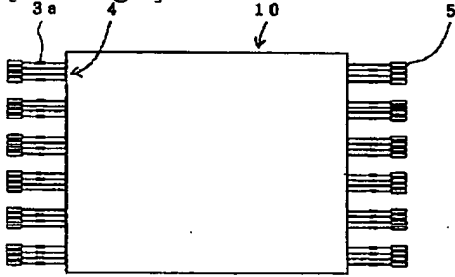
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

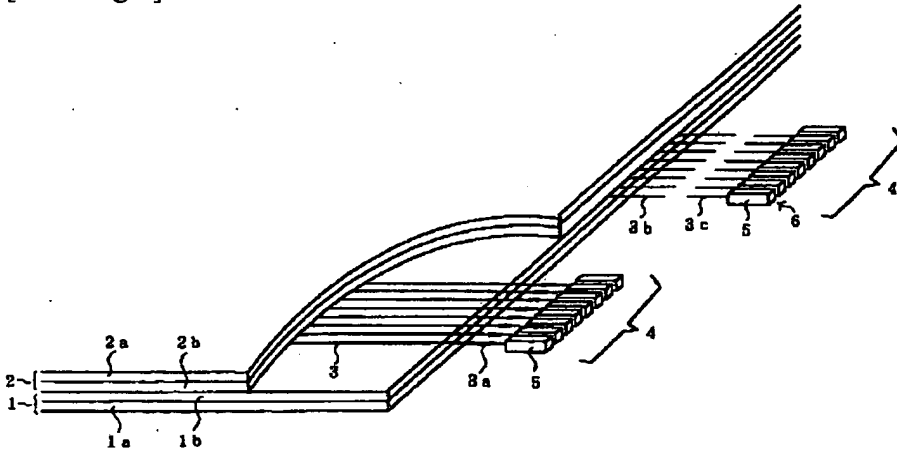
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

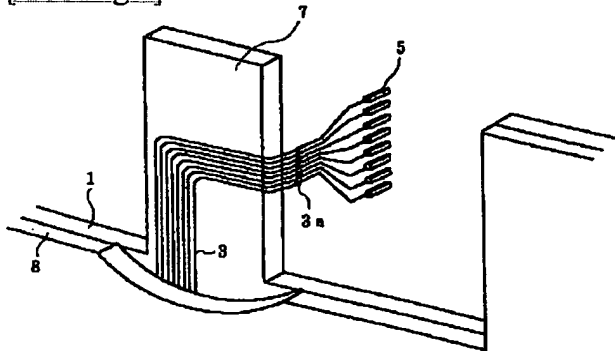
[Drawing 1]



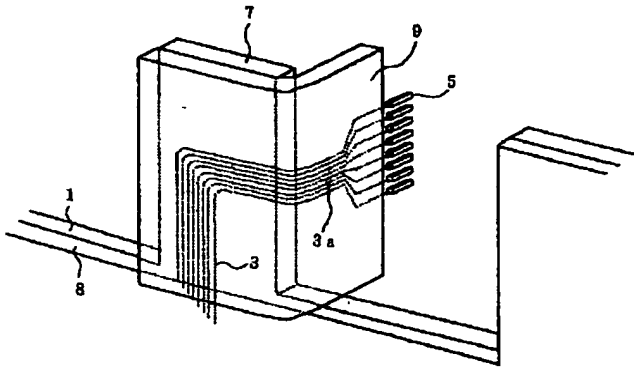
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CORRECTION or AMENDMENT

[Official Gazette Type] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of patent law
 [Section partition] The 2nd partition of the 6th section
 [Date of issue] August 31, Heisei 13 (2001. 8.31)

[Publication No.] JP, 11-202149, A
 [Date of Publication] July 30, Heisei 11 (1999. 7.30)
 [**** format] Open patent official report 11-2022
 [Filing Number] Japanese Patent Application No. 10-7122
 [The 7th edition of International Patent Classification]

G02B 6/255
 6/04
 6/42

[FI]

G02B 6/24 301
 6/04 A
 6/42

[Procedure revision]
 [Filing Date] October 20, Heisei 12 (2000. 10.20)
 [Procedure amendment 1]
 [Document to be Amended] Specification
 [Item(s) to be Amended] Claim 7
 [Method of Amendment] Change
 [Proposed Amendment]

[Claim 7] It is weld connection about the edge of each optical fiber pulled out from the process which removes the resin jacket and/or carbon layer near the edge of an optical fiber which were fixed to the optical connector near the edge of each optical fiber pulled out from the optical fiber wiring member, and the optical fiber wiring member, and the edge of the optical fiber fixed to the optical connector. The production method of the optical coupling parts according to claim 6 characterized by including the process to join and the process which forms a carbon layer in the weld connection of an optical fiber by request.

[Procedure amendment 2]
 [Document to be Amended] Specification
 [Item(s) to be Amended] 0036
 [Method of Amendment] Change
 [Proposed Amendment]

[0036] MU connector with an optical fiber (equivalent to 5 of drawing 3) which becomes connector housing prepared in each package board and a pair apart from this was prepared. The length of the optical fiber extended from an optical fiber wiring portion was set to 30mm. The optical fiber pulled out from the optical fiber wiring portion removed covering from a nose of cam to 3mm portion, exposed the quartz fiber and removed the 1.2mm covering carbon layer from the nose of cam under the same conditions as an example 1. Resin covering and the resin carbon layer were similarly removed about the optical fiber extended from MU connector. Next, the optical fiber pulled out from the

optical fiber wiring member and the optical fiber of each optical connector were connected on the same conditions as an example 3 by the carbon dioxide laser. After re-covering a covering carbon layer, in the weld connection, the core-wire portion from which covering was removed was covered with the ultraviolet-rays hardenability resin, and optical coupling parts were produced with it to it. It checked that optical loss was measured and there was no optical loss by the microbend about each fiber after weld. Optical loss was 0.6dB or less also including connection loss of an optical connector.

[Translation done.]